

Филтрация на изображения

д-р инж. Росен Петков

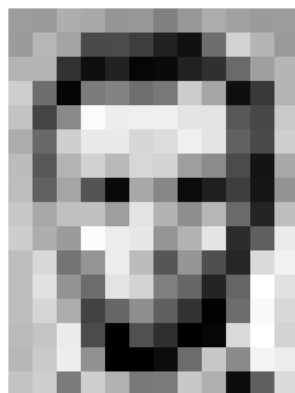
Дефиниция

Промяна на изображението чрез промяна на цветовете на пикселите.

Филтрирането на изображения включва така наречените операции на съседство, при които стойността за всеки пиксел в сцената се преизчислява въз основа на стойностите на околните.

$$C(P) \rightarrow F \rightarrow C_{\text{new}}(P)$$

Изображението е масив от точки с определени цветове.

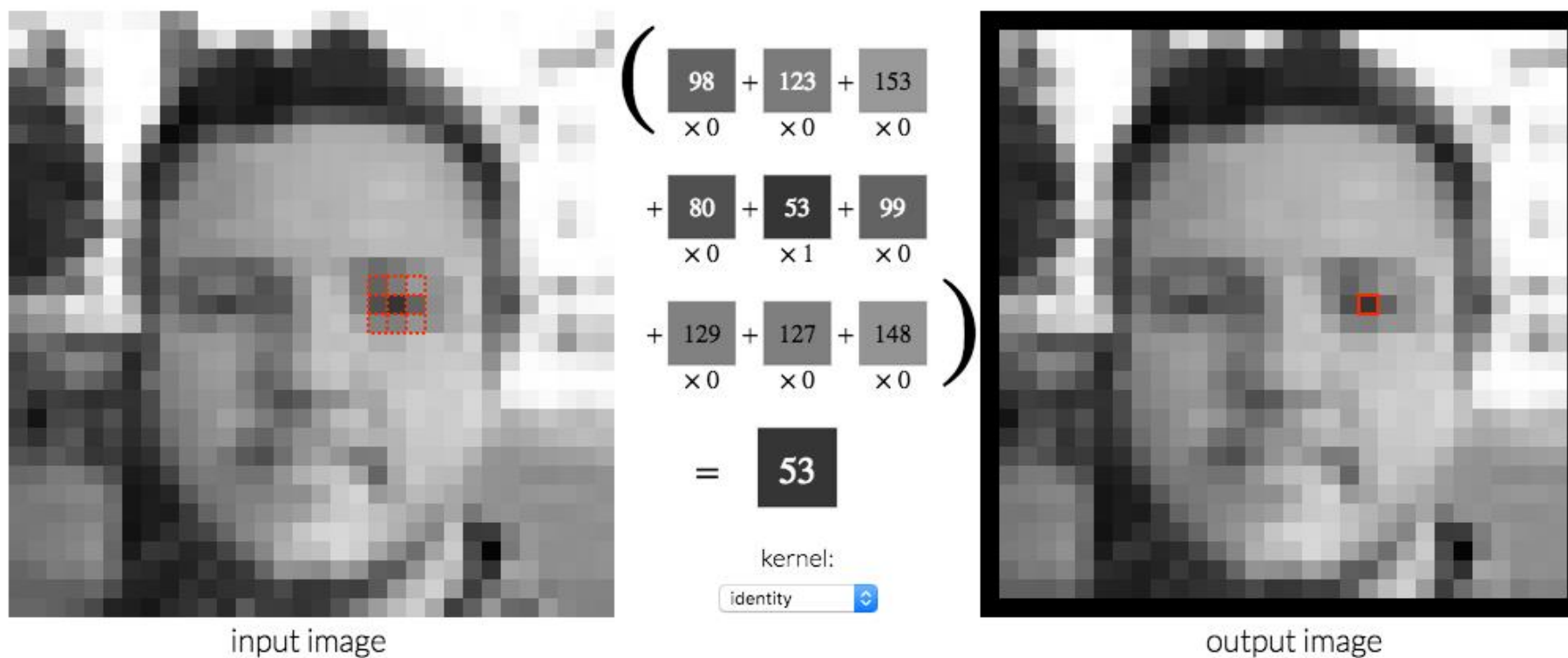


157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	5	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	85	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	236	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	174	13	96	218

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	5	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	85	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	236	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

Дефиниция

За всяка т. Р филтърът разглежда околност около точката и в зависимост от цвета на околността и на филтриращата функция, променя цвета на точката.



output

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

7	6	5	5	6	7
6	4	3	3	4	6
5	3	2	2	3	5
5	3	2	2	3	5
6	4	3	3	4	6
7	6	5	5	6	7

input

Видове филтри

Според вида на филтриращата функция:

- линейни;
- нелинейни;

Линейните:

- симетрични;
- несиметрични;
- нормирани;
- ненормирани;

Според това дали функцията се променя или не:

- насочени;
- ненасочени;

и др.

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Линейните филтри- примери:

Blur



Solarizing



Линейните филтри- примери:

Sharpen (Ref. Photoshop Roadmap)



Линейните филтри:

	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	
j=1						$result_{x,y} = ((weight_{3,3} \times pixel_{x,y}) + (weight_{4,4} \times pixel_{x+1,y+1})) / scale + offset$
j=2						$result_{x,y} = ((1 \times pixel_{x,y}) + (-1 \times pixel_{x+1,y+1})) / 1 + 128$
j=3			1			$result_{x,y} = pixel_{x,y} - pixel_{x+1,y+1} + 128$
j=4				-1		
j=5						

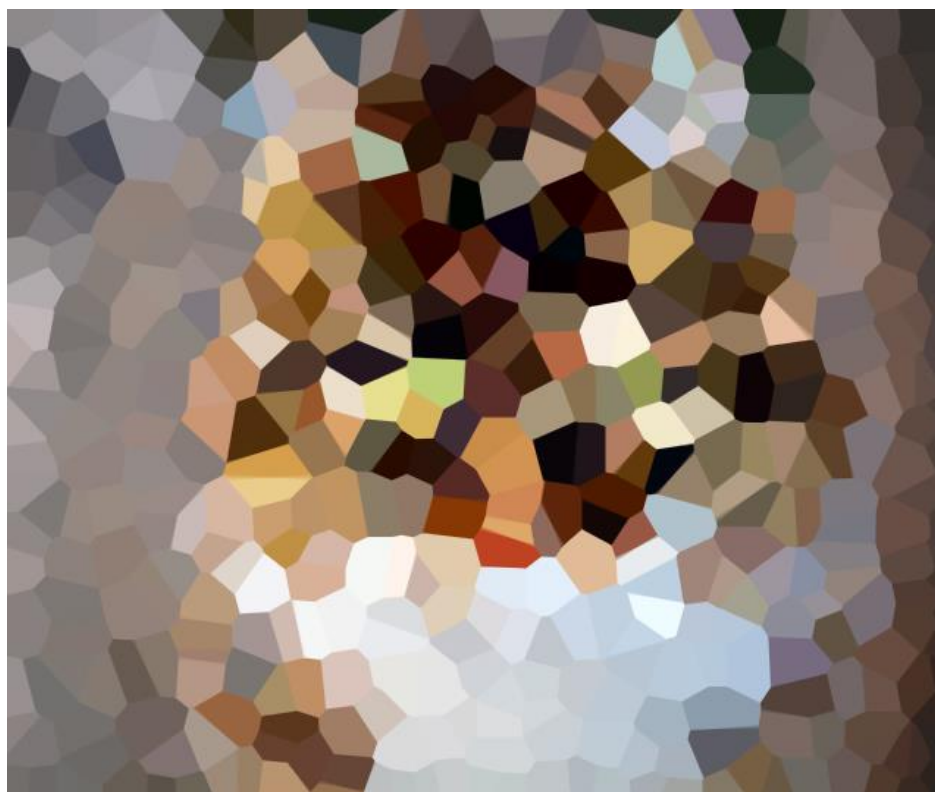
Scale: 1 — Offset: 128

$$pixel_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 (pixel_{x+i,y+j})(weight_{i,j})}{scale} + offset$$

Custom filter formula

Пример за нелинеен филтър:

Изображението се разделя на области. Смята се дисперсията на цвета. Ако е по-голяма от някаква зададена стойност, отново тази облас се разделя и т.н.



Пример за нелинеен филтър:

Дисперсия (средно квадратична грешка, отклонение от средна величина и др. синоними)

Терминът дисперсия е статистически термин, който представлява размера на разпределението на стойностите, които се очакват за конкретна променлива.